

Hohenmölsen

Verbindungsstraße

L 191 – K 2196 – L 189

(Burgenlandkreis, Sachsen-Anhalt)

Fachgutachten Fledermäuse

habit.art – ökologie & faunistik
im Auftrag von Wenzel & Drehmann

01. November 2014



Hohenmölsen

Verbindungsstraße

L 191 – K 2196 – L 189

(Burgenlandkreis, Sachsen-Anhalt)

Fachgutachten Fledermäuse

habit.art – ökologie & faunistik

Guido Mundt (Diplom-Biologe)

Wielandstr. 23

06108 Halle

fon: 0345 2942013

mobil: 0176 24050461

email: guido.mundt@gmail.com

im Auftrag von

Wenzel & Drehmann

Planungs-Entwicklungs-Management GmbH

Projektbegleitung

Herr Dirk Hentschel

Jüdenstr. 31

06667 Weißenfels

fon 03443 284390

fax 03443 284399

10. November 2014

Inhalt	
Abkürzungen	4
1 Einleitung	5
1.1 Veranlassung	5
1.2 Artenschutzrechtliche Aspekte.....	5
2 Lage und Umfeld.....	7
3 Methodischen Vorgehen	8
3.1 Bioakustische Untersuchungen.....	15
3.1.1 Stationäre Detektoren (Horchboxen).....	16
3.1.2 mobiler Detektor	16
3.2 Netzfänge.....	16
3.3 Quartiersuche	17
3.4 Recherche zum Kenntnisstand	17
4 Ergebnisse	18
4.1 Kenntnisstand.....	18
4.2 Artenspektrum	18
4.3 bioakustische Untersuchung	19
4.3.1 Stationäre Detektoren (Horchboxen).....	19
4.3.2 mobiler Detektor	26
4.4 Netzfänge.....	27
4.5 Quartiersuche	27
4.6 Nachgewiesene Fledermausarten.....	28
4.6.1 Mopsfledermaus, <i>Barbastella barbastellus</i>	28
4.6.2 Gattung: Mausohrfledermäuse, <i>Myotis spec.</i>	29
4.6.3 Breitflügelfledermaus, <i>Eptesicus serotinus</i>	30
4.6.4 Großer Abendsegler, <i>Nyctalus noctula</i>	31
4.6.5 Zwergfledermaus, <i>Pipistrellus pipistrellus</i>	32
4.6.6 Mückenfledermaus, <i>Pipistrellus pygmaeus</i>	33
4.6.7 Rauhhautfledermaus, <i>Pipistrellus nathusii</i>	34
5 Bewertung	35
5.1 Gefährdung und Schutzstatus der nachgewiesenen Arten	35
5.2 Grundlagen zur Bewertung	35
5.3 Konfliktanalyse	39
5.4 Empfehlungen.....	39
6 Quellen und Literatur	40

Abkürzungen

Art./ Abs.	Artikel/ Absatz
BNatschG	Gesetz über Naturschutz und der Landschaftspflege (Bundesnaturschutzgesetz)
BHD	Durchmesser in Brusthöhe an Gehölzen
Dt/ Nf/ Hb	Detektor/ Netzfang/ Horchbox
FFH-RL	Flora-Fauna-Habitat-Richtlinie
PG	Plangebiet
R.L.	Rote Liste
SPA	europäisches Vogelschutzgebiet
UG	Untersuchungsgebiet
WoSt/ WiQu/ ENw	Wochenstube/ Winterquartier/ Einzelnachweis
WP/ WEA/ WKA	Windpark/ Windenergieanlage/ Windkraftanlage

Arten/ -gruppen o. Artaggregationen

Bbar	<i>Barbastella barbastellus</i> (Mopsfledermaus)
Eser	<i>Eptesicus serotinus</i> (Breitflügelfledermaus)
Nlei	<i>Nyctalus leisleri</i> (Kleiner Abendsegler)
Nnoc	<i>Nyctalus noctula</i> (Großer Abendsegler)
Nyid	Aggregation „Nyctaloide“ Rufe (Nnoc, Nlei, Eser, Vmur)
GMyo	Gattung <i>Myotis spec.</i> (Mausohrfledermäuse)
GNyc	Gattung <i>Nyctalus spec.</i> (Abendsegler)
GPip	Gattung <i>Pipistrellus spec.</i> (Zwergfledermäuse)
GPlec	Gattung <i>Plecotus spec.</i> (Langohrfledermäuse)
Pnat	<i>Pipistrellus nathusii</i> (Rauhautfledermaus)
Ppip	<i>Pipistrellus pipistrellus</i> (Zwergfledermaus)
Ppyg	<i>Pipistrellus pygmaeus</i> (Mückenfledermaus)
Vmur	<i>Vespertilio murinus</i> (Zweifarbflödermaus)

1 Einleitung

1.1 Veranlassung

Die geplante Erweiterung des östlich der Stadt Hohenmölsen gelegenen Braunkohletagebaues erfordert den Neubau einer Verbindungsstraße von der L 191 zur L189 nordöstlich der Stadt. Das Vorhaben entspricht einem Eingriff in Natur und Landschaft gemäß Bundesnaturschutzgesetz (BNatSchG) § 14, Abs. 1. Im Rahmen des Genehmigungsverfahrens wurde eine fledermauskundliche Untersuchung beauftragt, um den Eingriff hinsichtlich seiner artenschutzrechtlichen Belange zu bewerten und das Eintreten von Zugriffsverboten gemäß § 44 BNatSchG abzuschätzen.

1.2 Artenschutzrechtliche Aspekte

Das Bundesnaturschutzgesetz (BNatSchG) regelt im Paragraphen 44 den Umgang mit besonders geschützten Tierarten. Nach Abs. 1. (Zugriffsverbote) ist es verboten:

1. wild lebenden Tieren der besonders geschützten Arten nachzustellen, sie zu fangen, zu verletzen oder zu töten oder ihre Entwicklungsformen aus der Natur zu entnehmen, zu beschädigen oder zu zerstören (Tötungsverbot),
2. wild lebenden Tieren der streng geschützten Arten und der europäischen Vogelarten während der Fortpflanzungs-, Aufzucht-, Mauser-, Überwinterungs- und Wanderzeiten erheblich zu stören; eine erhebliche Störung liegt vor, wenn sich durch die Störung der Erhaltungszustand der lokale Population einer Art verschlechtert (Störungsverbot),
3. Fortpflanzungs- oder Ruhestätten der wild lebenden Tiere der besonders geschützten Arten aus der Natur zu entnehmen, zu beschädigen oder zu zerstören (Schädigungsverbot).

Bezüglich der in § 44, Abs. 1, Ziff. 3 genannten Fortpflanzungs- oder Ruhestätten ist es unerheblich, ob sich diese in natürlicher Umgebung oder anthropogenen Bauwerken befinden.

Die nach Landesrecht für Naturschutz und Landschaftspflege zuständigen Behörden können von den Verboten des § 44 im Einzelfall Ausnahmen zulassen (§ 45, Abs. 7):

- zur Abwendung erheblicher wirtschaftlicher Schäden
- zum Schutz der natürlich vorkommenden Tier- und Pflanzenwelt,
- im Interesse der Gesundheit des Menschen, der öffentlichen Sicherheit oder der maßgeblich günstigen Auswirkungen auf die Umwelt
- aus anderen zwingenden Gründen des überwiegenden öffentlichen Interesses einschließlich solcher sozialer oder wirtschaftlicher Art.

Eine Ausnahme darf nur zugelassen werden, wenn zumutbare Alternativen nicht gegeben sind und sich der Erhaltungszustand der Populationen einer Art nicht verschlechtert, soweit nicht Artikel 16 Abs. 1 der Richtlinie 92/43/EWG weiter gehende Anforderungen enthält. Artikel 16 Abs. 3 der Richtlinie 92/43/EWG und Artikel 9 Abs. 2 der Richtlinie 79/409/EWG sind zu beachten.

Nach § 14 (BNatSchG) ist der Verursacher eines Eingriffes verpflichtet, vermeidbare Beeinträchtigungen von Natur und Landschaft zu unterlassen. Beeinträchtigungen sind vermeidbar, wenn zumutbare Alternativen, den mit dem Eingriff verfolgten Zweck am gleichen Ort ohne oder mit geringen Beeinträchtigungen zu erreichen, gegeben sind. Soweit Beeinträchtigungen nicht vermieden werden können, sind diese zu begründen. Der Verursacher ist verpflichtet, unvermeidbare Beeinträchtigungen durch Maßnahmen des Naturschutzes und der Landschaftspflege auszugleichen (Ausgleichsmaßnahmen) oder zu ersetzen (Ersatzmaßnahmen) (§ 15 Abs. 2 BNatSchG).

2 Lage und Umfeld

Das Plangebiet (PG) erstreckt sich von der L 191 am Nordostrand der Stadt Hohenmölsen bis zur L 189 ca. 1.000 m südlich der Stadt Starsiedel. Die Ortslagen Göthewitz und Muchwitz befinden sich westseitig, Wunschlaub und Söhsten ostseitig des aktuellen Trassenverlaufes. Die K 2196 wird zwischen den Orten Göthewitz und Wunschlaub geschnitten.

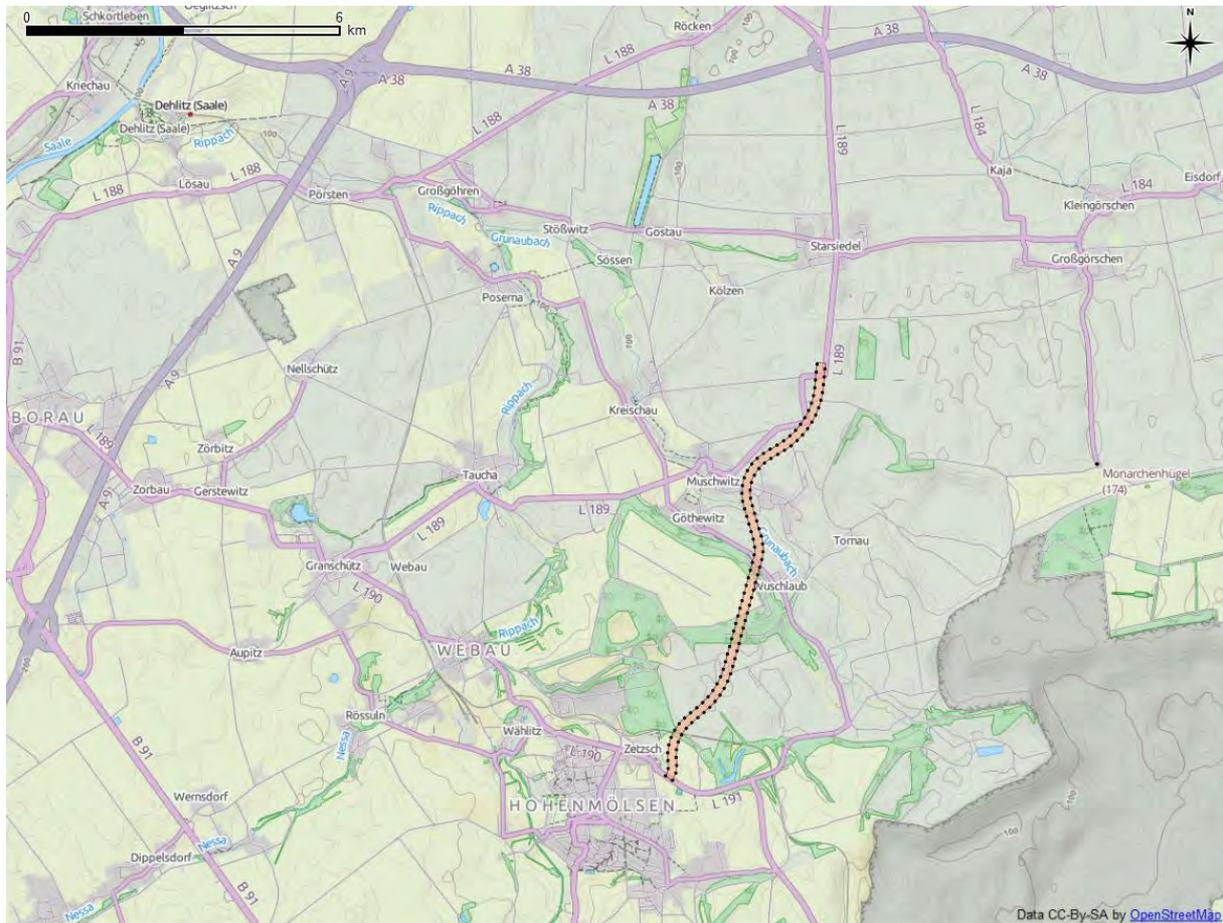


Abbildung 1: Lage des Plangebietes nordöstlich der Stadt Hohenmölsen. Grundkarte nach © OpenStreetMap contributors)

Die geplante Trasse verläuft im Wesentlichen über Ackerflächen. An drei Stellen werden streifenförmige Baumbestände gequert. Gehölzreihen sind am Grunabach und an der L 189 südlich von Starsiedel zu finden. Einzelne Kleingewässer befinden sich in der Bergbaufolgelandschaft am Südrand des PG, nordöstlich von Hohenmölsen. Im eingriffsrelevanten Umfeld des geplanten Vorhabens bestehen keine Naturschutz- oder FFH-Gebiete.

Aktuell ist die Schaffung einer Verbindungsstraße von der L 191 zur L 189 mit einer Gesamtlänge von etwa 5.600 m und einer Gesamtbreite von ca. 10 m geplant.

3 Methodischen Vorgehen

Die Erfassung von Fledermausvorkommen im PG erfolgt auf Basis von drei methodischen Ansätzen:

- Einsatz stationärer Detektoren (Horchboxen)
- Begehungen mit mobilem Detektor
- Netzfang

Ergänzend dazu erfolgte

- eine Einschätzung des Quartierpotenzials im geplanten Trassenverlauf und
- eine Recherche nach Bestandsdaten

Die Untersuchung konzentrierte sich auf einen Puffer von 500 m um den geplanten Trassenkorridor. Die Termine der einzelnen Untersuchungsaspekte sind in Tabelle 1 dargestellt:

Tabelle 1: Termine, Zielstellung und Methode der durchgeführten Begehungen zur Erfassung von Fledermäusen im UG.

Ziel	Dauer / Anzahl Begehungen	Methode	Begehungstermin
Wochenstubenzeit	5 aufeinanderfolgende Nächte	Horchbox, Standort A	27.06. bis 01.07.2014
		Horchbox, Standort B	27.06. bis 01.07.2014
		Horchbox, Standort C	27.06. bis 01.07.2014
		Horchbox, Standort D	27.06. bis 01.07.2014
		Horchbox, Standort E	27.06. bis 01.07.2014
		Horchbox, Standort F	27.06. bis 01.07.2014
	3 Einzeltermine	Begehung mit mobilem Detektor	17.06.2014
		Begehung mit mobilem Detektor	02.07.2014
		Begehung mit mobilem Detektor	16.07.2014
	2 Einzeltermine	Netzfang	27.06.2014
		Netzfang	14.07.2014
Paarungszeit und Herbstzug	5 aufeinanderfolgende Nächte	Horchbox, Standort A	29.08. bis 02.09.2014
		Horchbox, Standort B	11.09. bis 15.09.2014
		Horchbox, Standort C	29.08. bis 02.09.2014
		Horchbox, Standort D	29.08. bis 02.09.2014
		Horchbox, Standort E	29.08. bis 02.09.2014
		Horchbox, Standort F	06.09. bis 10.09.2014
	3 Einzeltermine	Begehung mit mobilem Detektor	01.08.2014
		Begehung mit mobilem Detektor	28.08.2014
		Begehung mit mobilem Detektor	05.09.2014
	2 Einzeltermine	Netzfang	19.08.2014
		Netzfang	16.09.2014

Da eine komplette Überwachung des Untersuchungsgebietes nicht realisierbar ist, wurden Stichprobenorte, bzw. Referenzpunkte ausgewählt, deren räumliche Lage in Abbildung 2 dargestellt ist. Sie werden anschließend in Tabelle 2 kurz charakterisiert.

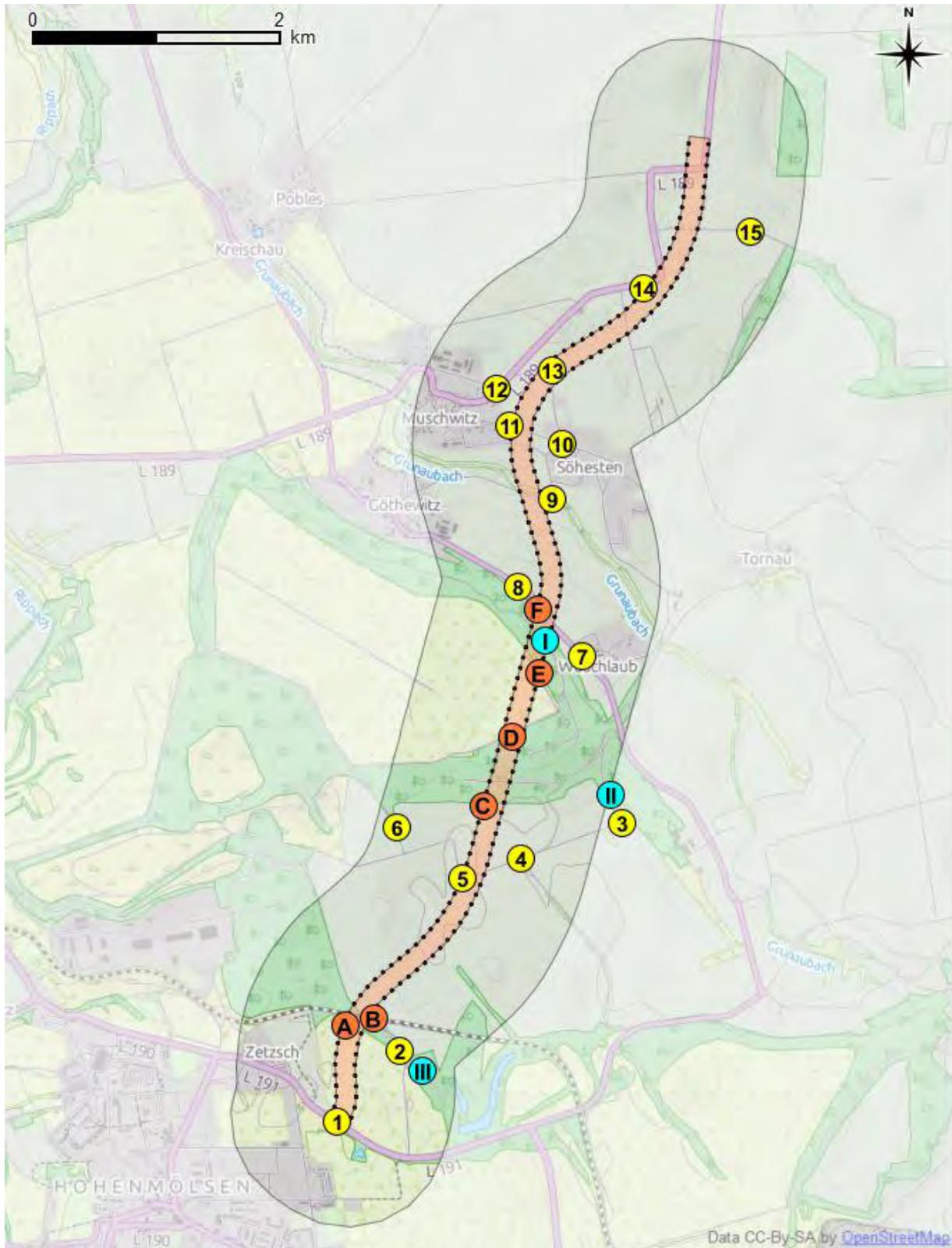


Abbildung 2: Untersuchungsgebiet mit Transekten (gelb), Netzfangplätzen (hellblau) und Horchboxen-Standorten (orange) im 500-m-Puffer (graue Linie) um die geplante Trasse (rosa). (Grundkarte nach © OpenStreetMap contributors)

Tabelle 2: Kurze Charakteristik der in Abbildung 2 dargestellten Einzellokalitäten.



Transekt 1

Grenze vom besiedelter Raum zum Ackerland mit Gehölzreihe und Gartenanlagen

Lage:

Ortsausgang Hohenmölsen/ Zetsch



Transekt 2

schmaler Gehölzbestand;
Waldrandstruktur mit angrenzenden Ackerflächen und querendem unbefestigten Weg;
angrenzendes Kleingewässer
Laubwald, keine Altbäume;

Lage:

nordwestlich vom Ortsausgang Hohenmölsen, unbefestigter Weg führt auf die L 191



Transekt 3

Waldrandstruktur mit angrenzender Ackerfläche;
Bäume (überwiegend junge Hölzer) und Büsche

Lage:

südwestlich von Wunschlaub



Transekt 4

Gehölzreihe auf offener Ackerfläche

Lage:

Ackerfläche zwischen Hohenmölsen und Wunschlaub



Transekt 5

freie Ackerfläche

Lage:

Ackerfläche zwischen Hohenmölsen und Wunschlaub

Fortsetzung Tabelle 2



Transekt 6, Horchboxen-Standort und Netzfangplatz 1

Waldrandstruktur mit angrenzender Ackerfläche
Waldbestand punktuell auf die Ackerfläche verlängert

Lage:

nördliche Seite der Ackerfläche zwischen Hohenmölsen und
Wunschlaub



Transekt 7

Grenzbereich von Siedlungs- und Waldrandstruktur

Lage:

Wunschlaub



Transekt 8

Waldrandstruktur mit angrenzendem Grünland/ Ackerfläche

Lage:

nordwestlich von Wunschlaub



Transekt 9

Gehölzreihe mit schmalem Graben

Lage:

Grunaubach südlich von Söheften



Transekt 10

Siedlungsgebiet mit Gehölzen

Lage:

westlicher Ortsausgang von Söheften in Richtung Muschwitz

Fortsetzung Tabelle 2



Transekt 11

Siedlungsgebiet

Lage:

östlicher Ortsausgang von Muschwitz in Richtung Söhesten



Transekt 12

aus Siedlungsgebiet führende Gehölzreihe

Lage:

nördlicher Ortsausgang (L 189) von Muschwitz in Richtung Starsiedel



Transekt 13

Gehölzstruktur mit Gebäude auf Ackerfläche

Lage:

Feldweg nördlich von Söhesten



Transekt 14

Baumreihe im Ackerlandschaft

Lage:

L 189 zwischen Muschwitz und Starsiedel



Transekt 15

Feldweg mit doppelter Gehölzreihe

Lage:

unbefestigter Feldweg zwischen Groß Chüden und Riebau

Fortsetzung Tabelle 2



Horchbox A

Gleisschneise in Waldrandlage

Lage:

nordwestlich von Hohenmölsen, südliche Waldkante



Horchbox B

Waldrandstruktur/ Ackerfläche

Lage:

nordwestlich von Hohenmölsen, nördliche Waldkante



Horchbox C

Waldrandstruktur/ Ackerfläche

Lage:

westlich von Wunschlaub, südliche Waldkante



Horchbox D

Waldrandstruktur/ Ackerfläche

Lage:

westlich von Wunschlaub, nördliche Waldkante



Horchbox E

Waldrandstruktur/ Ackerfläche

Lage:

westlich von Wunschlaub, östliche Waldkante

Fortsetzung Tabelle 2



Horchbox F

Waldrandstruktur mit angrenzendem Grünland/ Ackerfläche

Lage:

nordwestlich von Wunschlaub



Netzfangplatz I

schmaler Waldweg im Laubwald

Lage:

Waldstruktur nordwestlich von Wunschlaub



Netzfangplatz II

Waldweg im lichten Laubwald

Lage:

Waldstruktur südlich von Wunschlaub



Netzfangplatz III

Schneise quer durch einen schmalen Gehölzbestand

Lage:

nordwestlich von Hohenmölsen

3.1 Bioakustische Untersuchungen

Bioakustische Erfassungen werden durchgeführt, um anhand von Ultraschallsignalen zoologische Arten oder – Artengruppen zu erfassen. Neben Fledermäusen können dies auch andere Säugetiere, wie z. B. Spitzmäuse, sein, aber auch Insekten (z. B. Heuschrecken) oder andere Gruppen sein. Fledermäuse nutzen den Ultraschallbereich zur Orientierung, zur innerartlichen Kommunikation, aber, wie neuere Forschungsergebnisse zeigen, auch zu interspezifischen Aktionen.

Mit Hilfe von Fledermausdetektoren können die abgegebenen Ultraschalllaute aufgezeichnet und/oder in einen für den Menschen hörbaren Frequenzbereich umgewandelt werden. Technisch stehen dafür verschiedene Verfahren zur Verfügung. Im Feld ist häufig eine Vorbestimmung oder grobe Einschätzung der im Mischer- oder Zeitdehnverfahren gehörten Rufe möglich. Dazu werden die vom Detektor gelieferten Informationen, wie Frequenzbereich und Höreindruck, durch Habitatparameter und nach Möglichkeit Sichtbeobachtungen ergänzt. Für Letzteres sind Größe und Flugverhalten des Tieres entscheidend. In einzelnen Fällen können die Tiere bereits im Gelände bis auf Artniveau angesprochen werden. Zur sicheren Bestimmung ist jedoch eine Rufanalyse am Computer erforderlich. Mit Hilfe einer entsprechender Software (hier: Avisoft SASLab Pro, bcAdmin/ bcAnalyze2) sind die meisten Arten durch die Auswertung von Spektogrammen und Oszillogrammen im Vergleich mit Referenzaufnahmen determinierbar (BARATAUD 2000, ECOOBS 2009, HAMMER & ZAHN 2009, SKIBA 2009, VON LAAR, o.J.).

Unter entsprechenden Bedingungen lassen sich der Große Abendsegler (*Nyctalus noctula*), die Arten der Gattung *Pipistrellus* sowie die Mopsfledermaus (*Barbastella barbastellus*) schon vor Ort eindeutig ansprechen. *Myotis*-Arten sind dagegen schwerer zu bestimmen. Einige Arten, z. B. der Gattung *Plecotus* oder die „Bart“fledermäuse, können beim gegenwärtigen Kenntnisstand aber auch mit Soundanalyseprogrammen nicht genau differenziert werden und müssen deshalb zu Artenpaaren oder -gruppen zusammengefasst werden.

Um ein qualitatives Maß für die Bewertung zu erhalten, wurde zwischen Transferflügen und Jagdverhalten unterschieden. Die Transferrufe einzelner Tiere sind nur kurzzeitig hörbar und besitzen lange konstante Rufabstände. Die Flugrichtung ist meist aufgrund der kurzen Kontaktzeit nicht zu bestimmen. Jagende Tiere sind länger anhaltend oder wiederholt zu hören. Die Ruftrate ist deutlich größer als bei Transferrufen. Typisch ein sogenannter „Buzz“ am Ende der mehrfach hörbaren Fangrufe. Bei Sichtbeobachtungen können wechselnde oder kreisförmige Flugrichtungen von meist mehreren Tieren gleichzeitig wahrgenommen werden.

Ziel der bioakustischen Untersuchung war es, das Vorkommen eingriffsrelevanter Fledermausarten oder -artengruppen zu ermitteln und deren Aktivitätsschwerpunkte zu bestimmen. Den Kern bildet der Einsatz von Horchboxen, die an potenziellen Aktivitätsschwerpunkten installiert wurden. Mit Hilfe mobiler Detektoren wurde im weiteren Umfeld nach Fledermausaktivitäten gesucht.

Entsprechend dem biologischen Jahreszyklus von Fledermäusen wurden die i) Wochenstubenzeit und die ii) Zeit von Paarung und Herbstzug als aussagekräftigste Untersuchungszeiträume für eine vorhabensbezogene Bewertung gewählt. Es wurden Fledermausdetektoren vom Typ Batlogger¹ verwendet.

Auf eine Artdetermination von *Myotis*-Arten verzichtet, da alle im PG vorkommensrelevanten Arten als ein hohes Kollisionsrisiko besitzen. (s. 5.2. Grundlagen zur Bewertung). Artzuordnungen liegen für diese Gattung aber aus den Netzfängen vor.

¹ Fa. Elekon AG, Luzern (Schweiz)

3.1.1 Stationäre Detektoren (Horchboxen)

Horchboxen dienen dem lokalen stationären Monitoring (Langzeitüberwachung) von Fledermausaktivitäten. In Anpassung an den aktuellen Stand der Technik handelt es sich bei den hier verwendeten Horchboxen um Detektoren, deren Betriebszeit mit Hilfe von zusätzlichen Akku-Packs verlängert worden ist. In einer wetterfesten Verpackung werden sie im Einsatzgebiet montiert. Eine Datenanalyse erfolgte mit der o. g. Software am Computer.

Nach einer ersten Übersichtsbegehung im März 2014 wurden vor allem die Waldränder als potenzielle „Hot-Spots“ von Fledermausaktivitäten eingeschätzt. Entsprechend konzentrierte sich die Untersuchung auf diese Bereiche. In einer Höhe von ca. 3 bis 5 m (je nach Standortmöglichkeiten) wurden an Bäumen am Waldrand Horchboxen befestigt. Ihr Einsatz an jeweils fünf aufeinanderfolgenden Tagen zu den Schwerpunktzeiten i) Wochenstubenzeit und ii) Paarungs- und Zugzeit sollte einen repräsentativen Eindruck über die lokale Aktivität von Fledermäusen vermitteln. Die Auswertung erfolgte dann auf Basis von Mittelwerten über die genannten Zeiträume um positive oder negative Abweichungen auszugleichen, bzw. den Einfluss von Zufallsbeobachtungen zu minimieren.

3.1.2 mobiler Detektor

Die Begehungen mit einem Detektor-Handgerät erfolgten nach dem Punkt-Stopp-Verfahren. Dazu wurden in einer Untersuchungsnacht mehrere Geländepunkte (= Transekte) aufgesucht und alle messbaren Aktivitäten auf einer Strecke von 100 m innerhalb eines Zeitfensters von 10 Minuten je Untersuchungspunkt dokumentiert. Die Auswahl der Geländepunkte orientierte sich an Strukturen, die potentielle Jagdreviere und Leitlinien darstellen und so auf ihre tatsächliche Nutzung durch Fledermäuse überprüft werden konnten. Bevorzugt wurden Waldkanten und Waldwege, lineare Gehölzreihen und Gewässer. Entsprechend der Aufgabenstellung zur Herausarbeitung von Konfliktschwerpunkten wurde ein Teil der Transekte regelmäßig aufgesucht. Weniger aussagekräftige Punkte wurden dagegen seltener kontrolliert. Ihre Einbeziehung in die Untersuchung diente vorrangig der Komplettierung und Abrundung des Gesamteindrucks. Insgesamt wurden 15 Transekte festgelegt (Abbildung 2).

3.2 Netzfänge

Der Fang von Fledermäusen bietet durch das Handling der Tiere die Möglichkeit einer Statusbestimmung (Alter, Geschlecht, Reproduktion). Er erfolgt mit Hilfe spezieller Netze, die vorrangig in bewaldeten Flächen oder an mit Gehölzen bewachsenen Strukturen aufgestellt werden. Bevorzugte Netzstandorte sind Waldwege oder -ränder mit sogenannten Zwangspassagen, da diese von Fledermäusen häufig als Transferstrecken genutzt werden, auf denen nur eingeschränkt geortet wird. Sie können auch direkt in potenziellen Jagdhabitaten, wie Uferstrukturen oder dichtem Unterholz gestellt werden.

Es wurden vier Netzfangaktionen an insgesamt drei Standorten durchgeführt. Gefangen wurde:

- am 27.06.2014 am Standort I, Netzhöhe 4 m
- am 14.07.2014 am Standort II, Netzhöhe 4 und 8 m
- am 19.08.2014 am Standort I, Netzhöhe 4 m
- am 16.09.2014 am Standort III, Netzhöhe 4 und 8 m

3.3 Quartiersuche

Eine umfassende Prüfung aller potenziell als Fledermausquartier geeigneten Strukturen im gesamten Puffer von 500 m beidseitig der geplanten Trasse war im Rahmen der vorliegenden Studie nicht möglich. Stattdessen wurden die Waldabschnitte auf dem geplanten Trassenverlauf auf das Vorhandensein geeigneter Baumstrukturen überprüft und entsprechende Maßnahmen empfohlen.

3.4 Recherche zum Kenntnisstand

Aussagen zum Kenntnisstand zur lokalen Fledermausfauna wurden den folgenden Literaturstellen entnommen: HOFMANN (2001) und VOLLMER & OHLENDORF (2004).

4 Ergebnisse

4.1 Kenntnisstand

Aus dem vom Vorhaben betroffenen oder einem unmittelbar angrenzenden Messtischblatt-Quadranten, ist nach HOFMANN (2001) und VOLLMER & OHLENDORF (2004) das Vorkommen von vier Fledermausarten bekannt. Konkrete Nachweise für die vom Vorhaben betroffenen Messtischblatt-Quadranten (4738/2 und 4838/2) liegen nicht vor.

Tabelle 3: Im engeren und weiteren Umfeld des Vorhabensgebietes nachgewiesene Fledermausarten/-artengruppen.

nach Hofmann (2001), Vollmer & Ohlendorf (2004), WQ = Winterquartier(e), Wst = Wochenstube(n), ENw = Einzelnachweis(e)

Art	4738/2 & 4838/2	Nachbar-Quadranten
Wasserfledermaus, <i>Myotis daubentonii</i>		WQ
Kleiner Abendsegler, <i>Nyctalus leisleri</i>		(ENw)
Breitflügelfledermaus, <i>Eptesicus serotinus</i>		Wst, ENw
Braunes Langohr, <i>Plecotus auritus</i>		WQ
Graues Langohr, <i>Plecotus austriacus</i>		ENw

4.2 Artenspektrum

Die Untersuchungen belegen das Vorkommen von mindestens acht Fledermausarten im PG. Durch die bioakustischen Untersuchungen konnten insgesamt sechs Fledermausarten sicher determiniert werden (Tabelle 4). Nicht alle Rufe der „nyctaloiden“-Rufgruppe (Gattungen *Eptesicus*, *Nyctalus* und *Vespertilio*, HAMMER & ZAHN 2009) waren bei der computergestützten Analyse immer sicher zuzuordnen. Die Gruppe (Nyid) wird in den Übersichten von Tabelle 5 bis Tabelle 7 gesondert aufgeführt. Überraschend ist der fehlende Nachweis von Langohrfledermäusen. Ein tatsächliches Fehlen der Art im PG wird jedoch als unwahrscheinlich angesehen, es wird daher von einem methodisch bedingten Artefakt ausgegangen. Neben den beiden sicher bestimmten *Myotis*-Arten ist das Vorkommen weiterer Arten der Gattung möglich.

Tabelle 4: Gesamtartenspektrum der im Untersuchungsgebiet nachgewiesenen Fledermausarten.

Art/Artengruppe	Nachweisart	Vorkommensstatus
Mopsfledermaus, <i>Barbastella barbastellus</i>	Detektor Netzfang	sommerresident
Große Bartfledermaus, <i>Myotis brandtii</i>	Netzfang	sommerresident
Fransenfledermaus, <i>Myotis nattereri</i>	Netzfang	sommerresident
Breitflügelfledermaus, <i>Eptesicus serotinus</i>	Detektor	sommerresident Reproduktion
Großer Abendsegler, <i>Nyctalus noctula</i>	Detektor Netzfang	tw. sommerresident, Zug, Paarung
Zwergfledermaus, <i>Pipistrellus pipistrellus</i>	Detektor, Netzfang	sommerresident, Reproduktion anzunehmen
Mückenfledermaus, <i>Pipistrellus pygmaeus</i>	Detektor	Zug, Paarung
Rauhautfledermaus, <i>Pipistrellus nathusii</i>	Detektor	Zug, Paarung

4.3 bioakustische Untersuchung

4.3.1 Stationäre Detektoren (Horchboxen)

An den im PG vorhandenen Waldrandstrukturen ließ sich das Vorkommen von sechs Fledermausarten

- Mopsfledermaus
- Breitflügelfledermaus
- Großer Abendsegler
- Zwergfledermaus
- Mückenfledermaus
- Rauhhautfledermaus

und Angehörigen der Gattung *Myotis* nachweisen. Tabelle 6 und Tabelle 7 zeigen die Verteilung der einzelnen registrierten Sequenzen auf die nachgewiesenen Arten bzw. Artengruppen je Untersuchungsnacht und Standort. Die Einzeldaten sind in Tabelle 6 und Tabelle 7 zusammengefasst.

Tabelle 5: Mittlere Anzahl der je Nacht erfassten Rufsequenzen (Mittelwert über fünf Nächte).

Sto = Standort, SQ = Anzahl der registrierten Sequenzen, W = Wochenstubezeit, Z = Paarungs- und Zugzeit

W	Z	Sto	Nächte	SQ	Bbar	Gmyo	Eser	Nnoc	Nyid	Ppip	Ppyg	Pnat	GPip	Chir.
W	A	5	38	16	4	9	5	2	3			1		1
W	B	5	3	1	2	1			2			1		
W	C	5	48	26	10	5	5	2	3			1		2
W	D	5	55	11	39	4	9	1	2	1		4		2
W	E	5	77	11	25	12	9	2	7			14	1	1
W	F	5	26	4	10	2	4	1	4			3		2
Z	A	5	49	6	11	4		1	3	2		25	1	1
Z	B	5	15	2	2	1	1	1	2	1		6	2	2
Z	C	5	51	7	8	4	9	3	3	2		18	3	1
Z	D	5	34	7	5	2	8	2	2	2		8	3	
Z	E	5	14		3		2		2	2		7	1	
Z	F	5	90	5	54	2	4	3	7	2		18	1	

Tabelle 6: Detaillierte Ergebnisdarstellung der Rufaufzeichnungen durch die stationären Detektoren in der Wochenstubezeit

Sto = Standort, SQ = Anzahl der registrierten Sequenzen, W = Wochenstubezeit, Z = Paarungs- und Zugzeit

Sto	Nächte	SQ	Bbar	Gmyo	Eser	Nnoc	Nyid	Ppip	Ppyg	Pnat	GPip	Chir.
A	27.06.14	44	10	4	22	4	1	3				
A	28.06.14	16	3	2	9	1	1					
A	29.06.14	45	31	6	2	2	1	3				
A	30.06.14	38	16	2	10	9	1					
A	01.07.14	47	22	4	3	8	4	4		1		1
B	27.06.14	4		3	1							
B	28.06.14	5	1	3						1		
B	29.06.14	2		1						1		
B	30.06.14	2		2								
B	01.07.14	2						2				

Sto	Nächte	SQ	Bbar	Gmyo	Eser	Nnoc	Nyid	Ppip	Ppyg	Pnat	GPip	Chir.
C	27.06.14	24	9	9	2			1		1		2
C	28.06.14	41	22	7	5	5		1		1		
C	29.06.14	58	29	13	11		2					3
C	30.06.14	43	15	14	4		2	5		2		1
C	01.07.14	74	53	9	1		1	6		1		3
D	27.06.14	47	15	19	3			2		5		3
D	28.06.14	137	15	95	8	9	1	2		4		3
D	29.06.14	51	16	26	4		1		1	3		
D	30.06.14	7	1		2		1	1		2		
D	01.07.14	32	8	15	4		1	3				1
E	27.06.14	71	4	22	13	10		12		10		
E	28.06.14	139	7	48	23	8		9		43		1
E	29.06.14	44	11	7	3	14	1	5		2		1
E	30.06.14	64	15	23	13		2	5		5	1	
E	01.07.14	66	16	23	6	4		6		10		1
F	27.06.14	25	4	13	1		1	4		2		
F	28.06.14	19	3	9	1			1		5		
F	29.06.14	30	6	12	1	1	1	5		4		
F	30.06.14	26	4	7	2	2		6		3		2
F	01.07.14	30	3	9	5	9		3		1		

Tabelle 7: Detaillierte Ergebnisdarstellung der Rufaufzeichnungen durch die stationären Detektoren in der Paarungs- und Zugzeit

Sto = Standort, Sequ = Anzahl der registrierten Sequenzen, W = Wochenstubenzeit, Z = Paarungs- und Zugzeit

Sto	Nächte	SQ	Bbar	Gmyo	Eser	Nnoc	Nyid	Ppip	Ppyg	Pnat	GPip	Chir.
A	11.09.14	34	1	14	3			4	2	9	1	
A	12.09.14	64	6	8	5		1	3		40		1
A	13.09.14	45	7	7				4		26	1	
A	14.09.14	56	7	13				4		31		1
A	15.09.14	48	10	11			1	2	1	21	2	
B	29.08.14	11	2	1	2	1				2	1	2
B	30.08.14	11	2	1		1		2		3		2
B	31.08.14	19		2	1	1	1		1	11	2	
B	01.09.14	15		5			1	1		7	1	
B	02.09.14	21	1	1	1	2		3		9	4	
C	29.08.14	50	14	10	1	6	1	3	1	11	2	1
C	30.08.14	69	9	12	7	11	4	3	3	20		
C	31.08.14	55	6	6		15		2	3	23		
C	01.09.14	52	6	11		10		4	2	15	4	
C	02.09.14	28	1	2		3		2	1	19		
D	29.08.14	22	4	6	1	4	1	1	1	4		
D	30.08.14	17	2	4	2	3		1	2	3		
D	31.08.14	26	5	5		7		1		8		
D	01.09.14	33	6	5		7	1	2	2	7	3	
D	02.09.14	74	18	7	2	18	3	4	2	20		

Sto	Nächte	SQ	Bbar	Gmyo	Eser	Nnoc	Nyid	Ppip	Ppyg	Pnat	GPip	Chir.
E	29.08.14	8		4		2		1	1			
E	30.08.14	23		6		2			5	9	1	
E	31.08.14	9		2				1	1	4	1	
E	01.09.14	17		3					2	11	1	
E	02.09.14	11		2				4		5		
F	06.09.14	177	4	134	2	5	3	12		16	1	
F	07.09.14	121	5	57	3	6	2	3		43	2	
F	08.09.14	72	8	42	1	1		6	2	11	1	
F	09.09.14	60	3	26		9		8		14		
F	10.09.14	19	4	9		1				4	1	

Für die einzelnen Horchboxenstandorte wurde aus der Dauer der einzelnen Aktivitäten je Registrierungsnacht die mittlere nächtliche Aktivität je zeitlichem Untersuchungsschwerpunkt ermittelt.

Tabelle 8: Mittlere nächtliche Gesamtaktivität an den einzelnen Horchboxenstandorten in Sekunden.

Standort	mittlere Aktivitätsdauer (Minuten je Tag)	
	Wochenstubenzzeit	Paarungs- und Zugzeit
Standort A	2,8	4,9
Standort B	0,2	1,5
Standort C	3,6	4,9
Standort D	5,1	3,2
Standort E	8,4	1,2
Standort F	2,0	10,1

Die Aktivitätsverteilung über den Zeitraum der Nacht ist in den nachfolgenden Diagrammen dargestellt (Mittelwerte über fünf Nächte). Dazu wurden die Einzelwerte zu 15-Minuten-Intervallen gruppiert. Die Uhrzeit ist auf der X-Achse, die Aktivitätsdauer in Sekunden auf der Y-Achse angegeben.

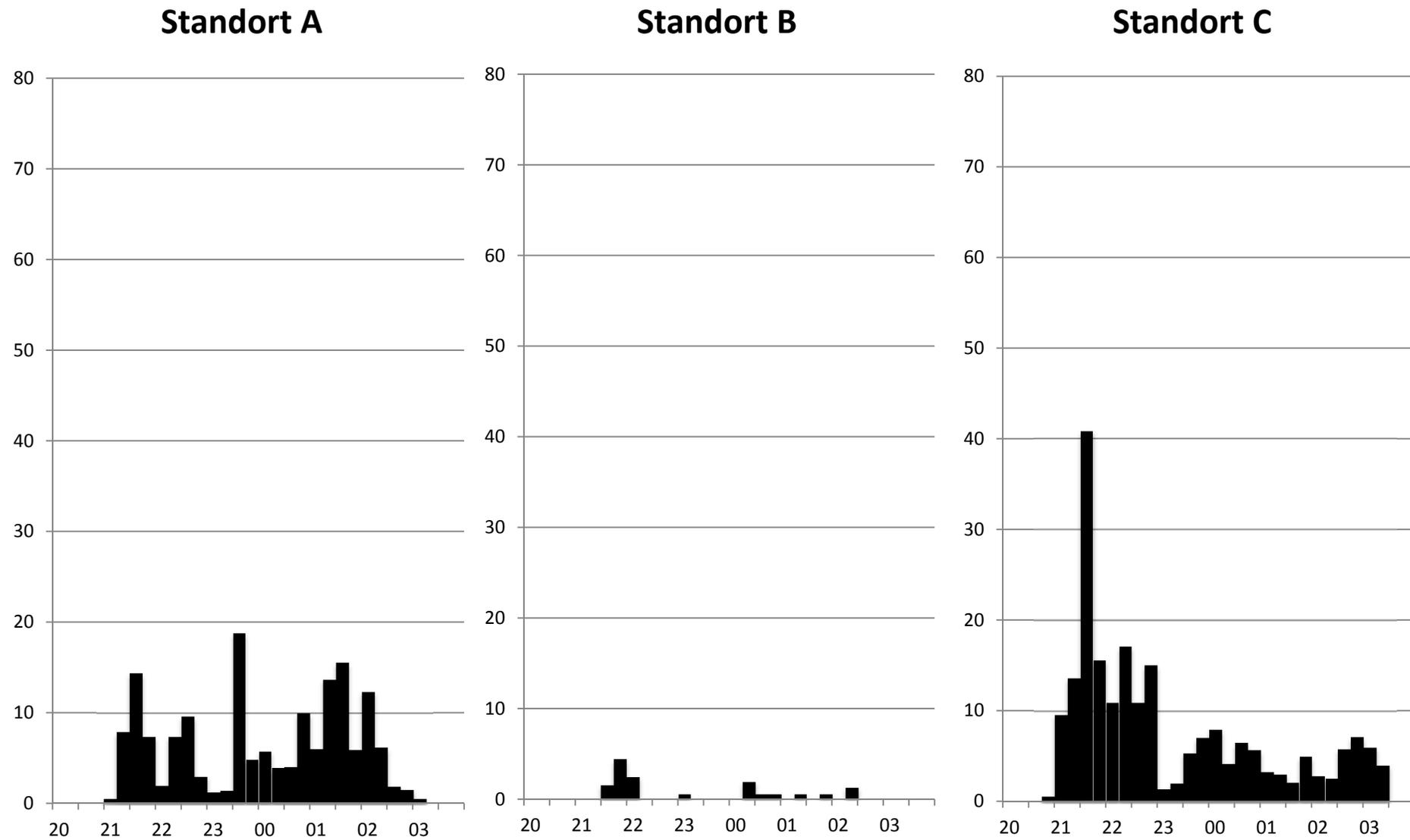


Abbildung 3: Zeitliche Verteilung der mittleren nächtlichen Aktivität an den Horchboxenstandorten A bis C während der Wochenstubezeit.

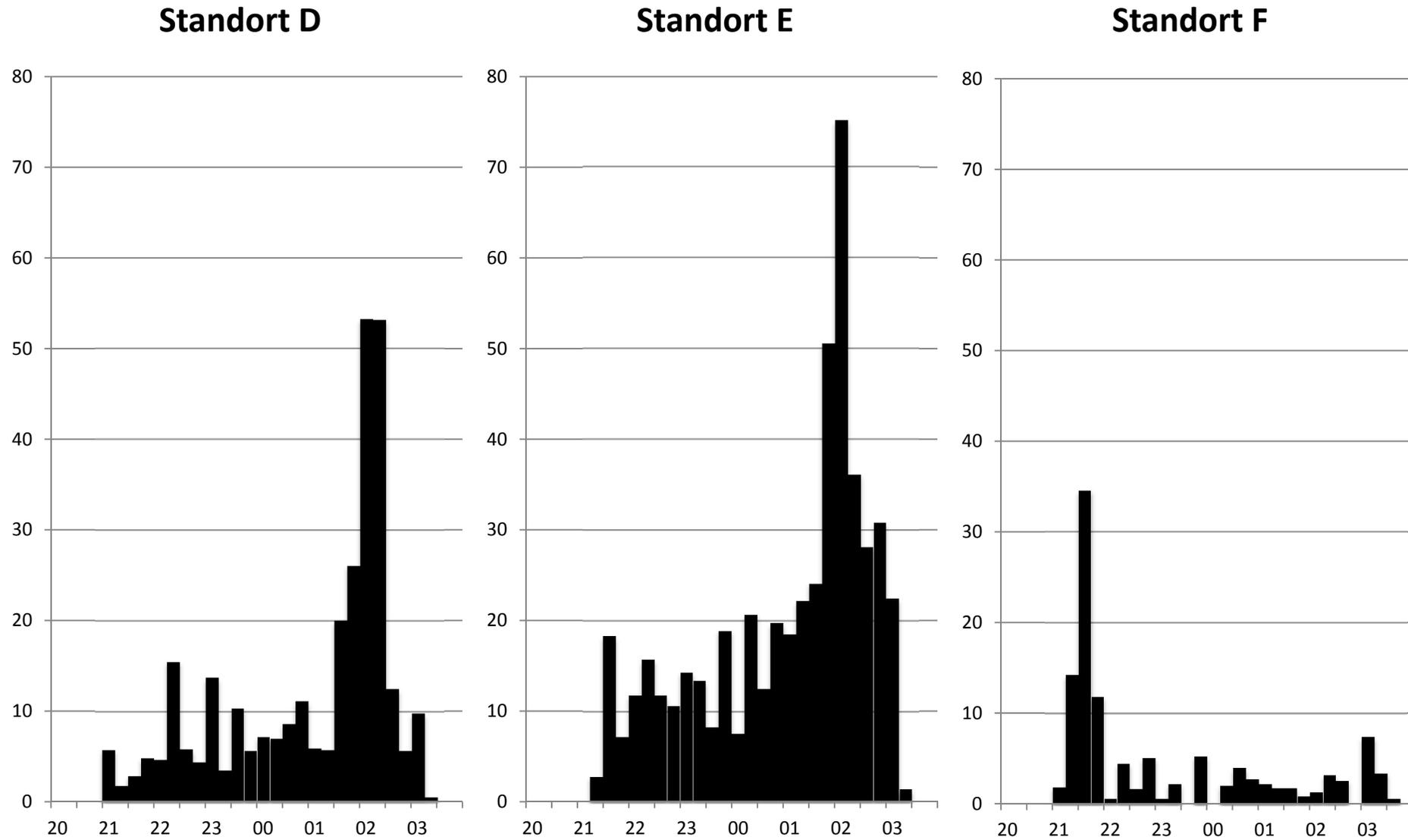


Abbildung 4: Zeitliche Verteilung der mittleren nächtlichen Aktivität (in Sekunden) an den Horchboxenstandorten D bis F während der Wochenstubenzeit.

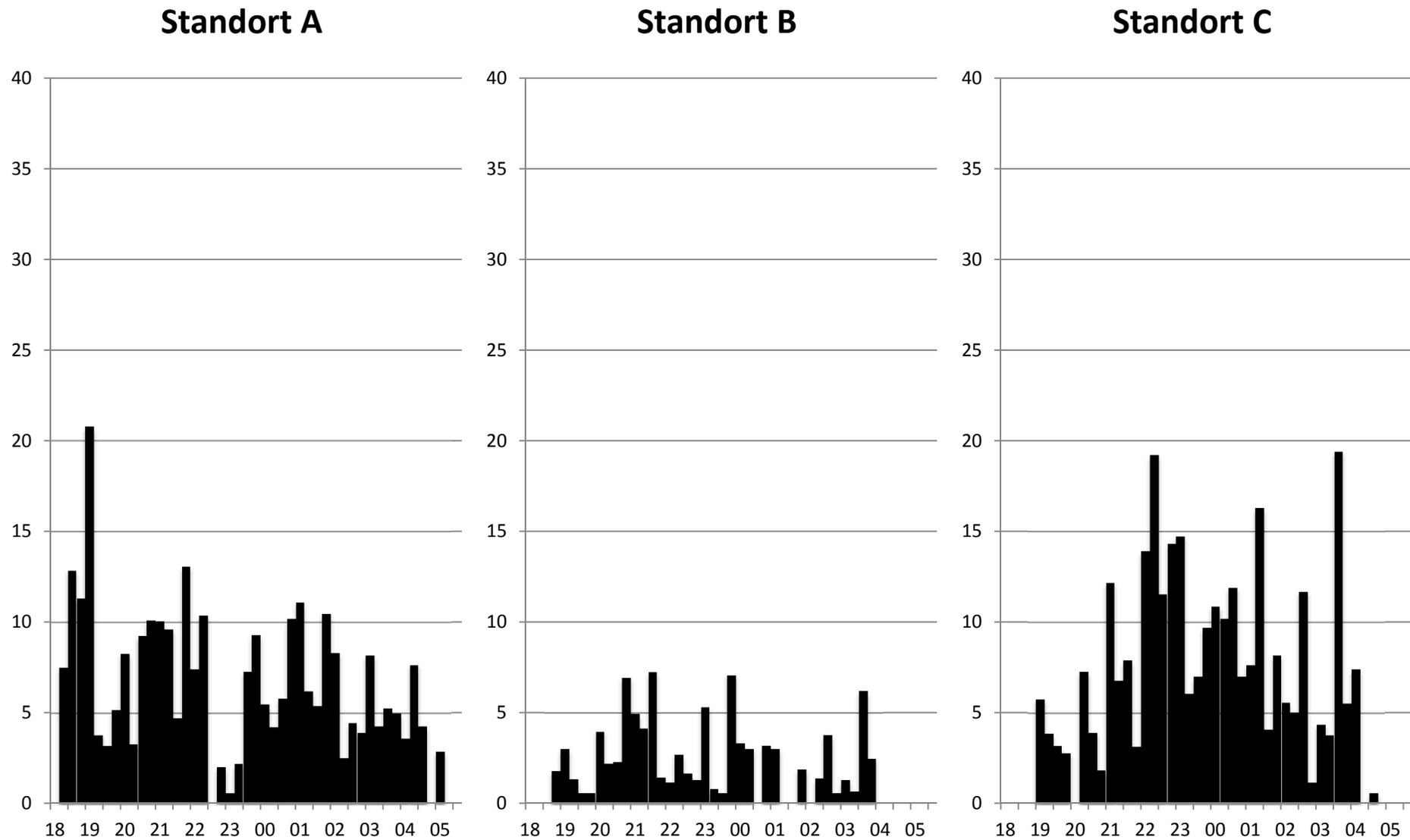


Abbildung 5: Zeitliche Verteilung der mittleren nächtlichen Aktivität an den Horchboxenstandorten D bis F während der Paarungs- und Zugzeit.

4.3.2 mobiler Detektor

Die Ergebnisse der Erfassungen mit dem mobilen Detektor sind in dargestellt. Eine Einzelinterpretation der Begehungen ist nicht sinnvoll, da das Ergebnis stark von der Reihenfolge des Aufsuchens der einzelnen Transekte beeinflusst ist. Fasst man das Ergebnis pro zeitlichen Untersuchungsschwerpunkt zusammen, ergibt sich folgende Einschätzung.

In der Wochenstubenzeit konnte eine sehr hohe Aktivität der Breitflügelfledermaus im Transekt 1 (Ortsausgang von Hohenmölsen) nachgewiesen werden. Hohe Aktivitäten wurden für die Arten:

- Großer Abendsegler im Transekt 1
- Flughautfledermaus im Transekt 2 und Transekt 3
- Myotis-Arten im Transekt 2 und Transekt 15

nachgewiesen.

Tabelle 9: Im Zuge der Detektorbegehungen erfasste Fledermausarten mit Darstellung der Aktivitätseinschätzung.

(++) sehr hohe Aktivität, (+) hohe Aktivität, () Einzelnachweise

Transekt	17. Jun.	02. Jul.	16. Jul.	01. Aug.	28. Aug.	19. Sep.
1	Eser ++ Nnoc + GPip		Eser Ppip	GMyo Eser + Nyid Ppip +		Eser Nnoc Nyid
2	Pnat + GMyo + Bbar Nnoc		Bbar Pnat	Bbar Pnat + GMyo	Pnat + Bbar	Nnoc + Ppip
3	Pnat +	Ppip	Eser GMyo	Ppyg	GMyo	Nnoc Pnat
4	Eser Nnoc			Ppip + Pnat GMyo	Ppip GMyo	
5						
6			Bbar Eser	Eser	Eser GMyo	Nnoc + GMyo
7			Nnoc	Eser		Eser
8				GMyo Nnoc	GMyo	
9			Ppip	Ppip Pnat	Ppip Nnoc	GMyo
10				Pnat	Eser	
11						
12			Eser		Eser Nnoc	
13			GMyo		GMyo Ppip	
14					Nnoc	
15			GMyo + Nnoc	GMyo	GMyo Nnoc	

In der Zeit von Paarung und Herbstzug konnte keine Lokalität mit sehr hoher Aktivität festgestellt werden. Hohe Aktivitäten wurden für die Arten:

- Breitflügelfledermaus im Transekt 1
- Großer Abendsegler im Transekt 2 und Transekt 6
- Zwergfledermaus im Transekt 1 und Transekt 4
- Rauhhautfledermaus im Transekt 2

nachgewiesen. In der Gesamteinschätzung wurden bei den Begehungen verhältnismäßig wenige Aktivitäten registriert.

4.4 Netzfänge

Insgesamt wurden an zwei Standorten acht Individuen aus fünf Arten gefangen. Reproduktionsnachweise gelangen für zwei Arten: Breitflügelfledermaus und Kleiner Abendsegler.

Tabelle 10: Ergebnisse der Netzfänge an den einzelnen Standorten. Die Lage der einzelnen Netzfangstandorte ist in Abbildung 2 dargestellt.

Nr.	Art	Sex	Reproduktionsstatus	Alter
Netzfangstandort I - Wochenstubenzeit				
1	Mopsfledermaus	Männchen		adult
2	Mopsfledermaus	Weibchen	laktierend	adult
3	Fransenfledermaus	Männchen		adult
5	Fransenfledermaus	Männchen		adult
Netzfangstandort II - Wochenstubenzeit				
1	Fransenfledermaus	Weibchen	laktierend	adult
3	Kleine Bartfledermaus	Weibchen	keine Laktationsmerkmale	adult
Netzfangstandort I – Paarungszeit und Herbstzug				
1	Mopsfledermaus	Weibchen		adult
2	Kleine Bartfledermaus	Männchen		adult
Netzfangstandort III – Paarungszeit und Herbstzug				
1	Mopsfledermaus	Weibchen		adult
3	Mopsfledermaus	Männchen		adult

4.5 Quartiersuche

Potenzielle Fledermausquartiere bestehen im PG in den Waldbeständen beidseitig der Trasse und in den angrenzenden Ortschaften. Im Zuge einer Begehung der Trasse im März 2014, d.h. im unbelaubten Zustand, konnten geeignete Höhlenbäume in dem Waldgebiet nördlich (Standort der Horchboxen A und B) von Hohenmölsen und westlich von Wunschlaub (Standort der Horchboxen C und D) ausgeschlossen werden. Für den Waldabschnitt zwischen Wunschlaub und Göthewitz kann jedoch keine solche Einschätzung getroffen werden, da hier auch ältere Bäume vorhanden sind. Die Begehungen mit dem mobilen Detektor liefen keine Hinweise auf Fledermausquartiere in den angrenzenden Ortschaften.

4.6 Nachgewiesene Fledermausarten

4.6.1 Mopsfledermaus, *Barbastella barbastellus*

Mopsfledermäuse jagen bevorzugt in oder an Wäldern. Dabei werden sowohl freie Flugräume innerhalb des Baumbestandes, als auch Waldwege und -ränder genutzt (RUNKEL 2008, SIMON 2004, STEINHAUSER 2002). Die Sommerquartiere der Art sind vor allem in Altholzbeständen und waldnahen Gebäuden zu finden. Sie nutzt bevorzugt Spalten hinter abstehender Rinde, Stammrisse oder Zwiesel. An Gebäuden wird sie häufig hinter Fensterläden oder Verkleidungen gefunden. In der Regel liegen Sommer- und Winterquartiere nicht weiter als 20 km voneinander entfernt.

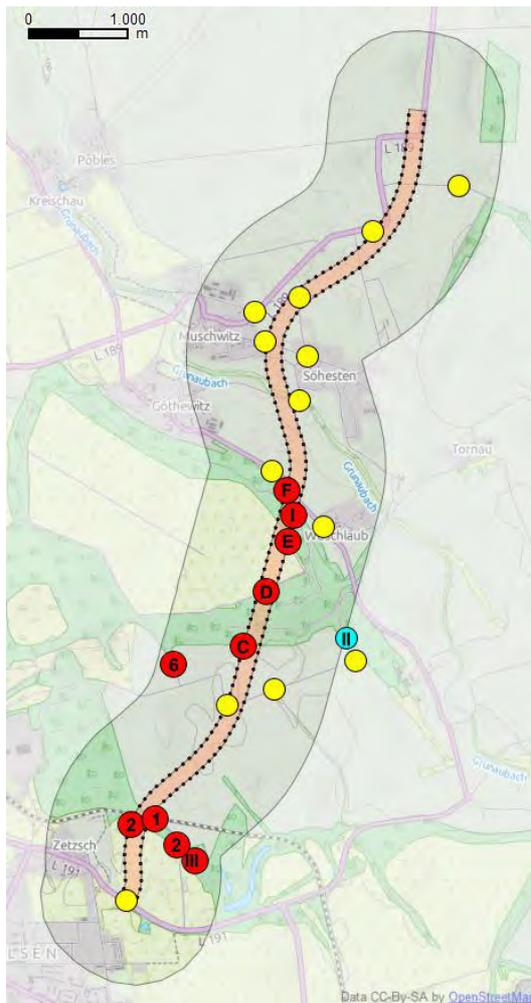


Abbildung 7: Nachweise der Mopsfledermaus.

- Nachweise
- Transecte ohne Nachweise
- Netzfangstandorte ohne Nachweise

Die Mopsfledermaus kommt regelmäßig an und in den bewaldeten Abschnitten in der Süd-
 hälfte des PG vor.

Die Tabelle fasst die Registrierungen der Art innerhalb der zeitlichen Untersuchungs-Schwerpunkte zusammen. Die Zahlen der Registrierungs-nächte durch die Horchboxen ist in Klammern angegeben. Für die Transecte ist dies aufgrund methodischer Einschränkungen nicht repräsentativ.

	Wochenstubezeit	Paarungs- und Zugzeit
Horchboxen	A (3), B (1), C (5), D (5), E (5), F (5)	A (5), B (3), C (5), D (5), F (5)
Transecte	2, 6	2
Netzfang	I	I, III

4.6.2 Gattung: Mausohrfledermäuse, *Myotis spec.*

In Deutschland sind Vorkommen von neun Vertretern der Gattung *Myotis* nachgewiesen. Mit Ausnahme der Wimperfledermaus kommen alle auch in Sachsen-Anhalt vor. Sie unterscheiden sich in ihrem Aussehen, Sozialverhalten und ökologischen Ansprüchen, wie z. B. bevorzugte Quartierstrukturen, Jagdhabitats und Jagdstrategien. Da *Myotis*-Arten bei Straßenbauvorhaben nach BVBS (2011) als mindestens hochgradig eingeschätzt werden, konnte auf eine detaillierte Bestimmung der einzelnen Arten verzichtet werden.

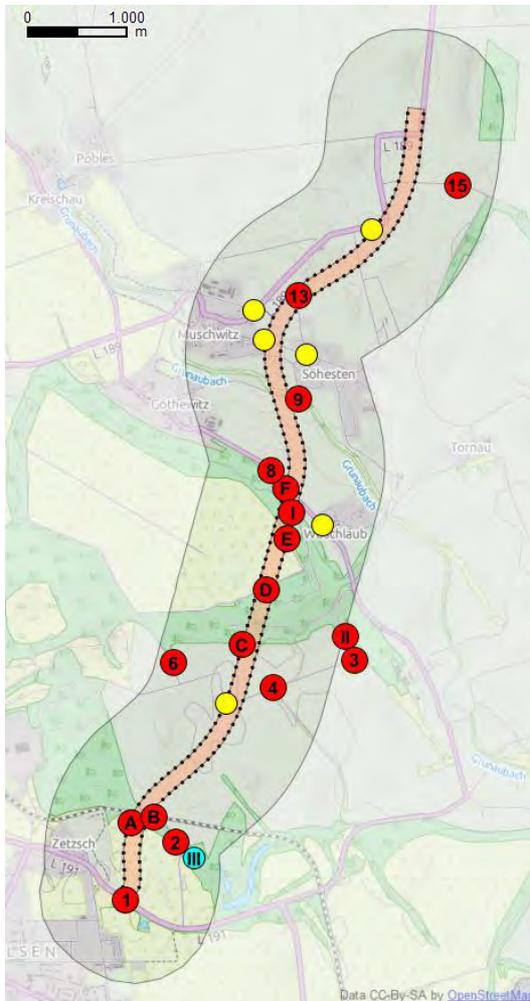


Abbildung 8: Nachweise der Gattung *Myotis*.

- Nachweise
- Transekte ohne Nachweise
- Netzfangstandorte ohne Nachweise

Im PG kommen verschiedene Arten der Gattung *Myotis* vor. Die Vorkommen konzentrieren sich auf die Südhälfte des PG. In der Nordhälfte ist eine räumliche Aktivitätszunahme nach der Wochenstubenzeit zu vermerken. Nachgewiesen wurden die Arten Fransenfledermaus und Kleine Bartfledermaus. Nicht auszuschließen ist das Auftreten der Arten Wasserfledermaus, Große Bartfledermaus, Kleine Bartfledermaus, Nymphenfledermaus und Großes Mausohr.

Die Tabelle fasst die Registrierungen der Art innerhalb der zeitlichen Untersuchungs-Schwerpunkte zusammen. Die Zahlen der Registrierungs-nächte durch die Horchboxen ist in Klammern angegeben. Für die Transekte ist dies aufgrund methodischer Einschränkungen nicht repräsentativ.

	Wochenstubenzeit	Paarungs- und Zugzeit
Horchboxen	A (5), B (4), C (5), D (5), E (5), F (5)	A (5), B (5), C (5), D (5), E (5), F (5)
Transekte	2, 3, 13, 15	1, 2, 3, 4, 6, 8, 9, 13, 15
Netzfang	I (Mnat), II (Mnat, Mmys)	I (Mnat)

4.6.3 Breitflügelfledermaus, *Eptesicus serotinus*

Als Sommerquartiere werden meist Spalten und kleine Hohlräume aufgesucht (ROSENAU, 2004). Wochenstubenquartiere sind nach dem gegenwärtigen Kenntnisstand ausschließlich in Gebäuden, hier vor allem in den Dachfirsten und Fassadenverkleidungen zu finden. Als Winterquartiere dienen Keller, Stollen und Höhlen aber auch oberirdische Spaltenquartiere. Zur Jagd werden in der Regel offene Flächen mit einzelnen Gehölzstrukturen bevorzugt. Dazu zählen Waldränder, Offenland mit Hecken oder Baumreihen, Parkanlagen, Gewässerufer und Müllkippen. Weiterhin ist sie in Siedlungen und Wäldern (MESCHÉDE & HELLER 2000) anzutreffen. Die Tiere fliegen meist in einer Höhe von 10 bis 15 m entlang bestimmter Flugstraßen. Breitflügelfledermäuse ernähren sich überwiegend von Käfern, Wanzen, Netz-, Haut- und Zweiflüglern sowie Schmetterlingen.

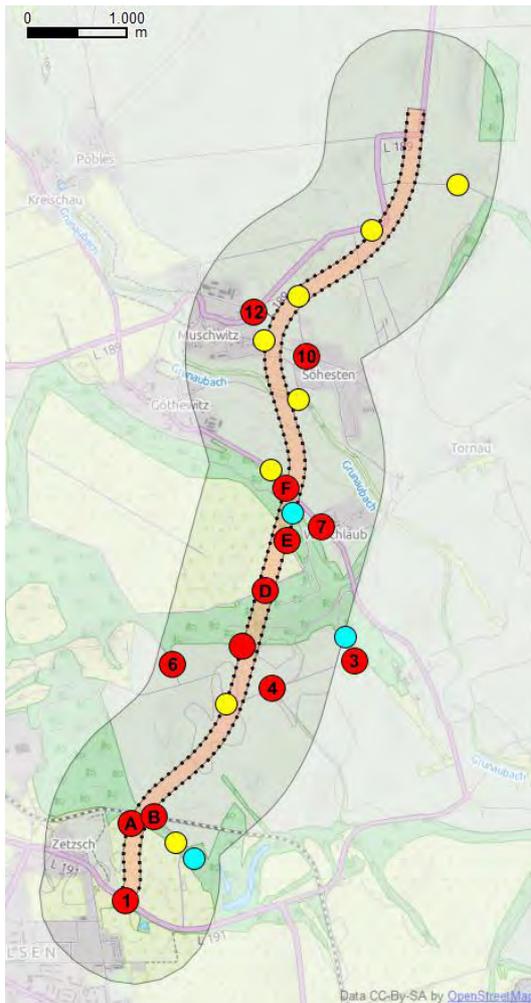


Abbildung 9: Nachweise der Breitflügelfledermaus.

- Nachweise
- Transekte ohne Nachweise
- Netzfangstandorte ohne Nachweise

Breitflügelfledermäuse sind im PG während der gesamten Aktivitätszeit präsent. Obwohl Einzelnachweise auch im Gebiet nördlich der K2196 gelangen, konzentriert sich ihr Auftreten auf den südlich davon gelegenen Abschnitt des PG bis zum Ortseingang von Hohenmölsen..

Die Tabelle fasst die Registrierungen der Art innerhalb der zeitlichen Untersuchungs-Schwerpunkte zusammen. Die Zahlen der Registrierungs-nächte durch die Horchboxen ist in Klammern angegeben. Für die Transekte ist dies aufgrund methodischer Einschränkungen nicht repräsentativ.

	Wochenstubenzeit	Paarungs- und Zugzeit
Horchboxen	A (5), B (1), C (5), D (5), E (5), F (5)	A (2), B (3), C (2), D (3), F (3)
Transekte	1, 3, 4, 6, 12	1, 6, 7, 10, 12,
Netzfang		

4.6.4 Großer Abendsegler, *Nyctalus noctula*

Der Große Abendsegler wählt vorrangig Spechthöhlen in Laubbäumen als Sommerquartiere. Diese werden sowohl von Wochenstubengesellschaften, als Männchenquartiere aber auch zur Überwinterung genutzt. Alternativ sind die Tiere im Sommer in Nist- und Fledermauskästen sowie Holzverkleidungen von Gebäuden anzutreffen. Überwinterungen sind auch aus Felsspalten und Spaltenquartieren von Bauwerken bekannt. Die Jagd erfolgt im hindernisfreien Flugraum, bevorzugt über Gewässern, Talwiesen, abgeernteten Feldern und lichten Wäldern. Der Abendsegler ernährt sich von größeren Insekten (ab 9 mm Flügelspannweite), die im Flug erbeutet werden. Die Hauptnahrung bilden Zweiflügler, Eintagsfliegen, Köcherfliegen und Schmetterlinge.

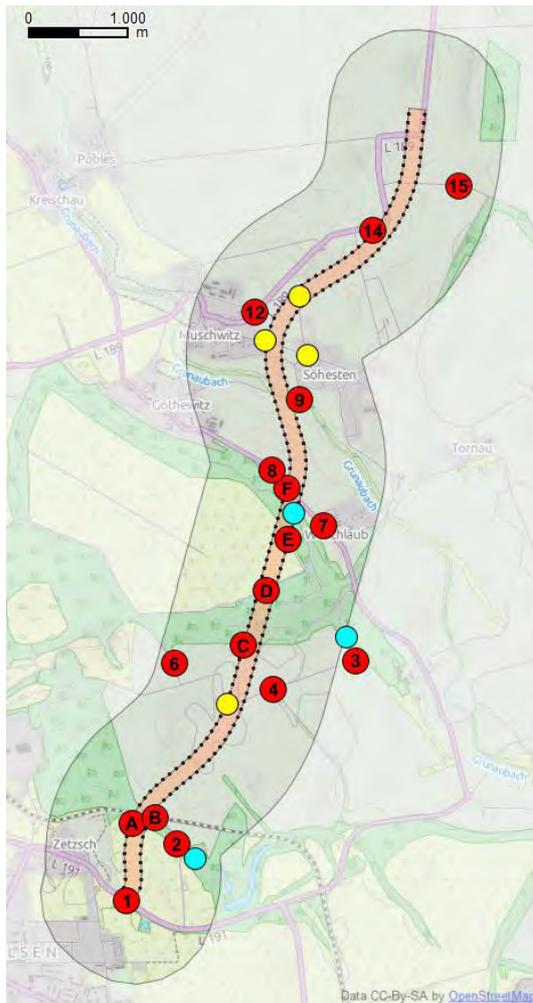


Abbildung 10: Nachweise des Gr. Abendseglers.

- Nachweise
- Transekte ohne Nachweise
- Netzfangstandorte ohne Nachweise

Der Große Abendsegler wurde als hochfliegende Art im gesamten PG festgestellt. Obwohl die Art auch in der Wochenstubenzeit erfasst wurde, war ein verstärktes Auftreten während der Herbstzugzeit deutlich zu bemerken.

Die Tabelle fasst die Registrierungen der Art innerhalb der zeitlichen Untersuchungs-Schwerpunkte zusammen. Die Zahlen der Registrierungs-nächte durch die Horchboxen ist in Klammern angegeben. Für die Transekte ist dies aufgrund methodischer Einschränkungen nicht repräsentativ.

	Wochenstubenzeit	Paarungs- und Zugzeit
Horchboxen	A (5) C (1), D (1), E (4), F (3)	B (4), C (5), D (5), E (2), F (5)
Transekte	1, 2, 4, 7, 15	1, 2, 3, 6, 8, 9, 12, 14, 15
Netzfang		

4.6.5 Zwergfledermaus, *Pipistrellus pipistrellus*

Als Sommerquartiere werden von der Zwergfledermaus vor allem Zwischendächer und Spalten im Giebelbereich von Gebäuden, aber auch in Baumhöhlen und –spalten sowie Nistkästen angenommen. Überwinternde Tiere können in geräumigen Höhlen und Kellern gefunden werden. Geeignete Jagdhabitats sind meist mit vertikalen Strukturen, wie sie an Waldrändern und Hecken zu finden sind. Die Tiere jagen aber auch über Gewässern oder an Straßenbeleuchtungen. Es werden meist kleine Flächen in einer maximalen Entfernung von 2000 m zum Quartier bejagt. Die Größe der individuellen Aktionsräume ist abhängig vom Nahrungsangebot und kann mehr als 50 ha betragen. Zwergfledermäuse ernähren sich vor allem von verschiedenen Mückenarten und Schmetterlingen. Es werden aber auch andere flugfähige Insekten erbeutet, wenn deren Körpergröße 10 mm nicht überschreitet.

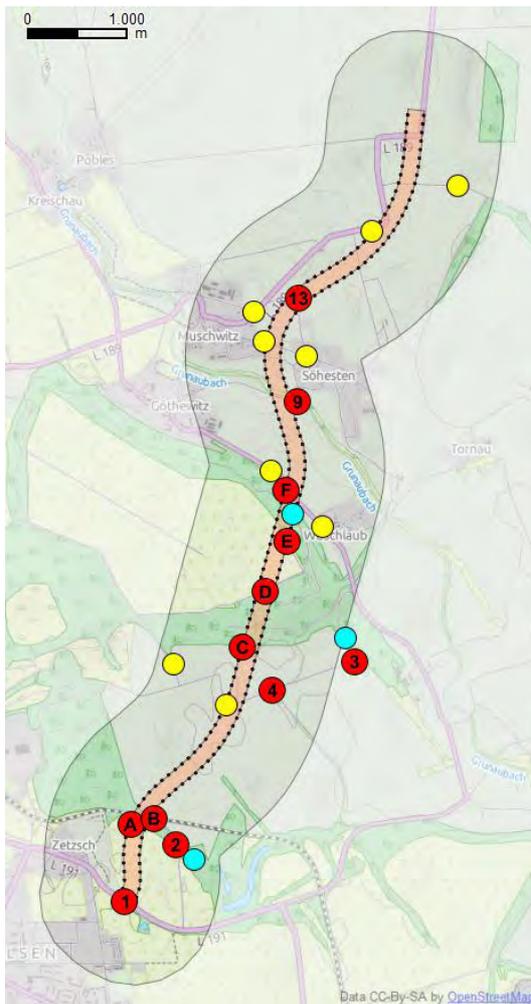


Abbildung 11: Nachweise der Zwergfledermaus.

- Nachweise
- Transekte ohne Nachweise
- Netzfangstandorte ohne Nachweise

Zwergfledermäuse scheinen vor allem die bewaldeten Abschnitte von Hohenmölsen bis zur K 2196 zu nutzen. Ihr Auftreten erfolgt ganzjährig mit einer leichten Tendenz zur Präsenzhöhen nach der Wochenstubezeit.

Die Tabelle fasst die Registrierungen der Art innerhalb der zeitlichen Untersuchungs-Schwerpunkte zusammen. Die Zahlen der Registrierungs-nächte durch die Horchboxen ist in Klammern angegeben. Für die Transekte ist dies aufgrund methodischer Einschränkungen nicht repräsentativ.

	Wochenstubezeit	Paarungs- und Zugzeit
Horchboxen	A (3), B (1), C (4), D (4), E (5), F (5)	A (5), B (3), C (5), D (5), E, (3), F (4)
Transekte	1, 9,	1, 2, 4, 9, 13,
Netzfang		

4.6.6 Mückenfledermaus, *Pipistrellus pygmaeus*

Als Sommerquartiere werden von der Zwergfledermaus vor allem Zwischendächer und Spalten im Giebelbereich von Gebäuden, aber auch in Baumhöhlen und –spalten sowie Nistkästen angenommen. Überwinternde Tiere können in geräumigen Höhlen und Kellern gefunden werden. Geeignete Jagdhabitats sind meist mit vertikalen Strukturen, wie sie an Waldrändern und Hecken zu finden sind. Die Tiere jagen aber auch über Gewässern oder an Straßenbeleuchtungen. Es werden meist kleine Flächen in einer maximalen Entfernung von 2000 m zum Quartier bejagt. Die Größe der individuellen Aktionsräume ist abhängig vom Nahrungsangebot und kann mehr als 50 ha betragen. Zwergfledermäuse ernähren sich vor allem von verschiedenen Mückenarten und Schmetterlingen. Es werden aber auch andere flugfähige Insekten erbeutet, wenn deren Körpergröße 10 mm nicht überschreitet.

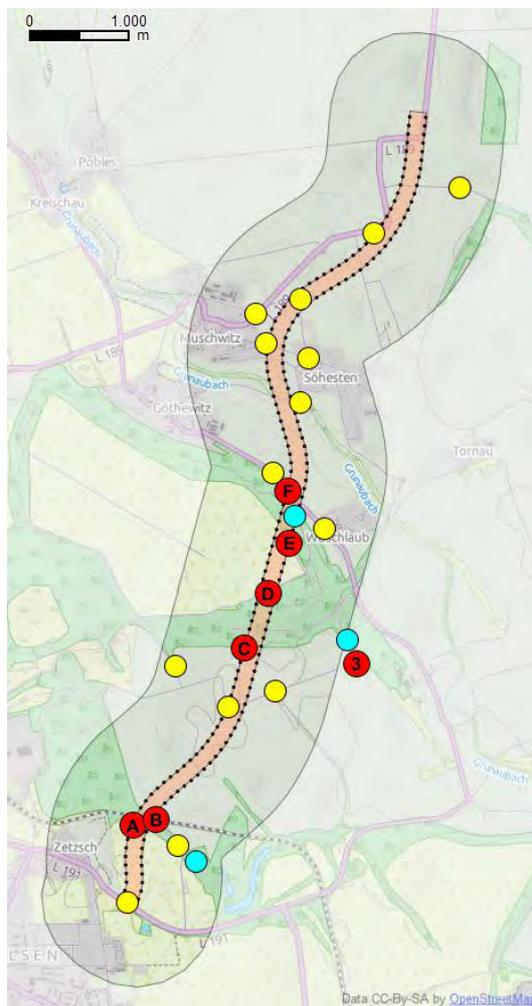


Abbildung 12: Nachweise der Zwergfledermaus.

- Nachweise
- Transekte ohne Nachweise
- Netzfangstandorte ohne Nachweise

Eine regelmäßige Nutzung des PG durch Mückenfledermäuse erfolgt erst nach der Wochenstubenzeit. Das Vorhandensein von Balzplätzen ist wahrscheinlich.

Die Tabelle fasst die Registrierungen der Art innerhalb der zeitlichen Untersuchungs-Schwerpunkte zusammen. Die Zahlen der Registrierungs-nächte durch die Horchboxen ist in Klammern angegeben. Für die Transekte ist dies aufgrund methodischer Einschränkungen nicht repräsentativ.

	Wochenstubenzeit	Paarungs- und Zugzeit
Horchboxen	D (1)	A (2), B (1), C (5), D (4), E (4), F (1)
Transekte		3
Netzfang		

4.6.7 Rauhauffledermaus, *Pipistrellus nathusii*

Typische Jagdhabitats der Rauhauffledermaus sind Gewässerufer, Waldränder und Feuchtwiesen. Die Jagd findet in einer Höhe von 4 - 15 m statt, wobei vor allem Zuckmücken und andere Zweiflügler erbeutet werden. Quartiere sind meist in Laub- und Kiefernwäldern zu finden, wobei in der Regel Baumhöhlen, Holzspalten und Stammrisse genutzt werden. Die Wochenstuben befinden sich meist in Wäldern mit Gewässernähe. Es können auch geeignete Spalten in waldnahen Gebäuden genutzt werden. Gerne werden Nist- und Fledermauskästen angenommen. Als Winterquartiere sind Spalten in Gebäuden, oder Holzstapeln bekannt.

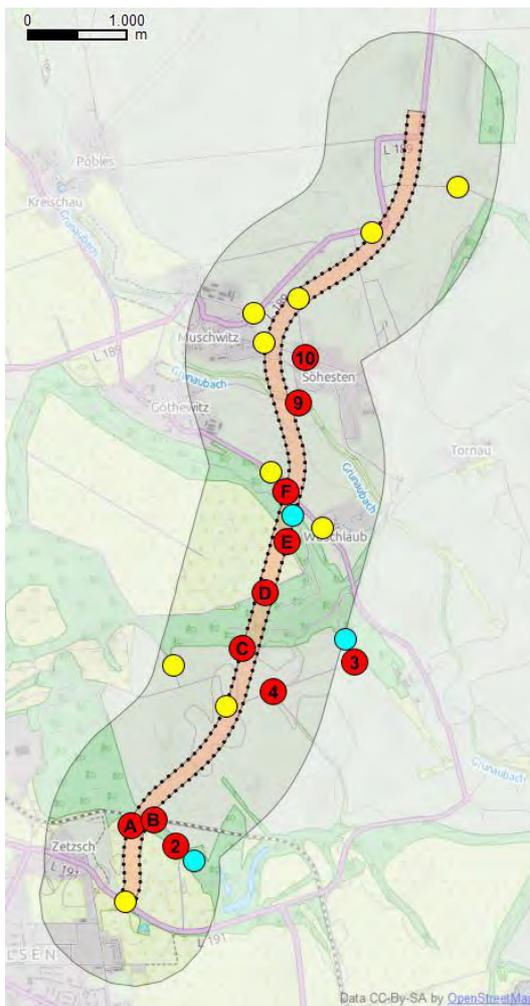


Abbildung 13: Nachweise der Rauhauffledermaus.

- Nachweise
- Transekte ohne Nachweise
- Netzfangstandorte ohne Nachweise

Rauhauffledermäuse wurden ganzjährig im PG registriert. Dabei konnten durch die Hochboxenstandorten wiederholt Sozialrufe, auch Balzrufe aufgezeichnet werden. Eine Präsenzerhöhung während der Paarungs- und Zugzeit war feststellbar.

Die Tabelle fasst die Registrierungen der Art innerhalb der zeitlichen Untersuchungs-Schwerpunkte zusammen. Die Zahlen der Registrierungs-nächte durch die Horchboxen ist in Klammern angegeben. Für die Transekte ist dies aufgrund methodischer Einschränkungen nicht repräsentativ.

	Wochenstubenzeit	Paarungs- und Zugzeit
Horchboxen	A (1), B (2), C (4), D (4), E (5), F (5)	A (5), B (3), C (5), D (5), E (4), F (5)
Transekte	1, 2, 3	2, 3, 4, 9, 10
Netzfang		

5 Bewertung

5.1 Gefährdung und Schutzstatus der nachgewiesenen Arten

Alle in Deutschland nachgewiesenen Fledermausarten sind nach dem Bundesnaturschutzgesetz (BNatSchG) besonders und streng geschützt und gehören nach Anhang IV der Fauna-Flora-Habitat-Richtlinie (FFH-RL) zu den Tierarten „von gemeinschaftlichem Interesse“. Sieben dieser Arten sind nach Anhang II der FFH-RL Tierarten „von gemeinschaftlichem Interesse für deren Erhalt besondere Schutzgebiete ausgewiesen werden müssen“. Von diesen kommen Mops-, Bechstein- und Teichfledermaus sowie das Große Mausohr und die Kleine Hufeisennase auch in Sachsen-Anhalt vor.

Tabelle 11 enthält eine Übersicht zur derzeit gültigen Gefährdungseinschätzung gemäß den Roten Listen und zum gesetzlichen Schutzstatus der einzelnen Arten. Hervorzuheben ist das Auftreten von einer Art des Anhanges II der FFH-RL.

Tabelle 11: Gefährdungseinschätzung nach den Roten Listen und gesetzlicher Schutzstatus der nachgewiesenen Arten.

Rote Liste Deutschland (MEINIG et al. 2009), Rote Liste Sachsen-Anhalt (HEIDECHE et al. 2004):
 0 = Ausgestorben oder Verschollen, 1 = Vom Aussterben bedroht, 2 = Stark gefährdet, 3 = Gefährdet, G = Gefährdung unbekanntes Ausmaßes, R = Extrem selten, V = Vorwarnliste, D = Daten unzureichend, * = Ungefährdet, nb = Nicht bewertet, - = Kein Nachweis oder nicht bewertet.
 Gesetzlicher Schutzstatus nach Internetquelle: www.wisia.de

Artname	Gefährdung (R.L.)		Gesetzlicher Schutzstatus	
	BRD	LSA	FFH-RL	BNatSchG
Mopsfledermaus, <i>Barbastella barbastellus</i>	2	1	II, IV	s
Kleine Bartfledermaus, <i>Myotis brandtii</i>	V	1	IV	s
Fransenfledermaus, <i>Myotis nattereri</i>	*	2	IV	s
Breitflügelfledermaus, <i>Eptesicus serotinus</i>	G	2	IV	s
Großer Abendsegler, <i>Nyctalus noctula</i>	V	3	IV	s
Zwergfledermaus, <i>Pipistrellus pipistrellus</i>	*	2	IV	s
Mückenfledermaus, <i>Pipistrellus pygmaeus</i>	D	G	IV	s
Rauhhaufledermaus, <i>Pipistrellus nathusii</i>	G	2	IV	s

5.2 Grundlagen zur Bewertung

Grundlagen für die Bewertung bietet die aktuelle Version der „Arbeitshilfe Fledermäuse und Verkehr“ Entwurf Mai 2011, Arbeitsstand 2014 von BVBS (2011). Tabelle 12 enthält daraus einen Auszug zur artspezifischen Kollisionsrisiko von Fledermausarten. Entsprechend dieser Einschätzung wurde auf eine Artdetermination von *Myotis*-Arten verzichtet, da alle im PG vorkommensrelevanten Arten als hoch gefährdet eingestuft wurden (Ausnahme Wasserfledermaus). Ein Vorkommen der *Myotis*-Arten mit sehr hohem Kollisionsrisiko (Teich-, Bechstein- und Wimperfledermaus) ist aufgrund ihrer Habitatansprüche in hohem Maße unwahrscheinlich.

Tabelle 12: Artbezogene Disposition der Fledermausarten gegenüber Kollisionsgefahren nach BVBS (2011)

Quellen: Auswertung der empirischen Literatur und eigener Daten in FuE-Gutachten, Kap. 5; weitere zusammenfassende Auswertungen in BRINKMANN et al. (2008), LIMPENS et al. (2005). Soweit relevant / möglich, sind Jagdnutzung und Flug auf der Flugroute unterschieden (1. Wert: Jagd / 2: Wert: Flugroute). + Höherstufung gegenüber BRINKMANN et al. (2008); * Keine Daten, Expertenvotum aufgrund von Analogieschlüssen. (1) Situationsspezifisch. #1 Strukturbindung: h hoch, m mittel, g gering. #2 M stark lichtmeidend, sm schwach meidend, 0 indifferent gegenüber diffusem Licht, L Licht nutzend

Art	Disposition	Verhalten bei der Jagd und auf Flugrouten	Flughöhe (m)	Echo-ortung (Reichweite, m)	Strukturbindung beim Flug #1	indiv. Aktionsraum (Radius, km)	Wanderungen SoQu-WiQu	Licht (Jagd / auf Flugroute) #2	Schallmeidend
Wasserfledermaus	sehr hoch	Nah an der Vegetation, Strukturen folgend, z. B. entlang von Hecken, Waldwegen in Höhen zwischen einem und 6 m oder direkt über der Gewässeroberfläche. Folgt vorzugsweise gewässerbegleitenden Strukturen. Meidet die Querung von Offenlandflächen ohne Struktur weitgehend, dann niedrig.	dicht über der Wasseroberfläche; 1-5	< 20	h	1-20	<100 km	m	0
Große Bartfledermaus*	hoch	Fliegt bevorzugt nahe an der Vegetation, z. B. entlang von Hecken, dort überwiegend in geringen Höhen, aber nicht bodennah. Quert offene Flächen überwiegend in geringer Höhe.	3-5 (-15)	< 20	h	1-10	<200 km	0	0
Kleine Bartfledermaus	hoch	Fliegt bevorzugt nahe an der Vegetation, strukturfolgend entlang von Hecken und Alleen.	1-4 (-15)	< 20	h	1-10	<100 km	L/0	0
Nymphenfledermaus*	unbekannt	Weitgehend unbekannt. Jagd in Baumkronenhöhe. Ultra-schall-Jagdrufe etwas hochfrequentener als bei anderen Myotis-Arten, deswegen vermutlich relativ stark strukturgebunden.		< 20?	m-h	?		L?	0
Fransenfledermaus	hoch	Fliegt bevorzugt nahe an der Vegetation, z.B. entlang von Hecken oder in den Baumkronen selbst. Oft entlang von Gewässerläufen. Überquert offene Flächen in geringer Höhe. Insgesamt strukturgebunden.	1-4, -15	< 20	h	1-10	<60 km	0	0
Großes Mausohr	hoch+	Fliegt z.T. strukturgebunden z. B: entlang von Hecken, aber auch höher, lediglich an der Struktur orientiert. Überquerungen von Freiflächen im Direktflug, bei schnellen Transferflügen teils bodennah, teils in größerer Höhe.	Jagdflug 0,5-3, Transferlüge oft höher	< 20 - 50	m	1-15(30)	<200 km	m	1

Art	Disposition	Verhalten bei der Jagd und auf Flugrouten	Flughöhe (m)	Echo-ortung (Reichweite, m)	Strukturbindung beim Flug #1	indiv. Aktionsraum (Radius, km)	Wanderungen SoQu-WiQu	Licht (Jagd / auf Flugroute) #2	Schallmeidend
Zwergfledermaus	mittel	Bevorzugt in der Nähe und im Windschutz von Vegetationsstrukturen, Flug überwiegend Strukturen folgend, teilweise abhängig von Licht und Wind: in der Dunkelheit weiter weg von den Strukturen, aber immer noch der Leitlinie folgend, bei Wind dichter an der Leitstruktur fliegend. Flüge bevorzugt strukturgebunden, aber auch quer und relativ hoch über Offenland und über 4-spurigen Straßen.	2-6, Transferflüge auch höher	20 -50	m	1-15	<30- <100	L/sm	0
Rauhautfledermaus (1)	gering	Erjagt Beute ähnlich wie Zwergfledermaus, jedoch eher im freien Luftraum, aber in der Nähe der Vegetation in ca. 3 – 15 m (20 m) Höhe (MESCHÉDE 2004). (1) Mögliche Gefährdung bei der Jagd um beleuchtete Flächen / Lampen. (1) Mögliche Gefährdung bei der Jagd um beleuchtete Flächen / Lampen.	5-15 (Zug>15)	< 20 - 50?	m-g	1-20	<1000	L/sm	0
Mückenfledermaus*	mittel	Schnell und wendig; in der Nähe und im Windschutz von Vegetationsstrukturen, abhängig vom Wind. mehr oder weniger strukturfolgend; bei Windruhe und tiefer Dunkelheit weiter weg von den Strukturen, aber noch der Leitlinie folgend.	1-15	< 20 – 50?	m	1-10	<100?	L/sm	0
Großer Abendsegler (1)	gering	Fliegt hoch und schnell, z. T. auch völlig im freien Luftraum, orientieren sich dennoch häufig an Strukturen, z. B. am Wald-rand. (1) Mögliche Gefährdung bei der Jagd um beleuchtete Flächen / Lampen. (1) Mögliche Gefährdung bei der Jagd um beleuchtete Flächen / Lampen.	>15	> 50	g	1-40	<1000	L	0

Art	Disposition	Verhalten bei der Jagd und auf Flugrouten	Flughöhe (m)	Echo-ortung (Reichweite, m)	Strukturbindung beim Flug #1	indiv. Aktionsraum (Radius, km)	Wanderungen SoQu-WiQu	Licht (Jagd / auf Flugroute) #2	Schallmeidend
Breitflügelfledermaus (1)	gering	<p>Relativ hoch und schnell, z. T. auch völlig im freien Luftraum, Orientierung dennoch häufig an Strukturen, z. B. an einem Waldrand, an Hecken. (1) Mögliche stärkere Gefährdung beim Hineinfliegen in den Verkehr auf mittelhohen Brücken.</p> <p>(1) Mögliche stärkere Gefährdung beim Hineinfliegen in den Verkehr auf mittelhohen Brücken.</p>	5-10 (bei der Jagd auf Grünland geringer)	20 -50	m	1-20	<30	L/sm	0
Mopsfledermaus (1)	mittel	<p>Relativ nahe an der Vegetation, überwiegend strukturfolgend, entlang von Waldwegen, Hecken, Alleen. Transferflüge höher, auch weit über offenes Gelände (evtl. Orientierung an Einzelbäumen und anderen Landmarken), bei der Jagd wenige Meter über dem Boden. "Lückenflieger": meidet dichtständige Wälder/Forsten (Lücken < 2-3 m).</p> <p>(1) Mögliche stärkere Gefährdung in unmittelbarer Quartiernähe</p>	2-5 (-15)	< 20-50?	m	1-30	<30- <100	sm	0

5.3 Konfliktanalyse

Im PG wurden insgesamt acht Fledermausarten nachgewiesen. Trotz fehlendem Beleg wird das Vorkommen von mindestens einer Langohren-Art (Gattung *Plecotus*) für wahrscheinlich gehalten. Neben dem Nachweis der Fransenfledermaus und der Großen Bartfledermaus ist das Auftreten weiterer *Myotis*-Arten nicht auszuschließen.

Regelmäßige Nachweise mehrerer Fledermausarten gelangen erwartungsgemäß an den Waldrandstrukturen. Die nächtliche Gesamtaktivität ist jedoch nur gering. Hier konnten Maximalwerte von 8,4 Minuten in der Wochenstubezeit und 10,1 Minuten in der Zeit der Paarung und des Herbstzuges ermittelt werden. Das Ergebnis spricht zwar für eine geringe Nutzung der Waldränder als Leitstrukturen, das Bestehen von intensiv genutzten Jagdhabitaten ist jedoch auszuschließen. Dazu müsste eine Konzentration der Nachweishäufigkeit in den Darstellungen der Verteilung der nächtlichen Aktivität (Abbildung 3 bis Abbildung 6) erkennbar sein. Stattdessen zeigen die Diagramme nur Einzelaktivitäten. In den Offenlandgebieten und an den Rändern der zu passierenden Ortschaften wurden noch geringere die Aktivitäten ermittelt.

Eine baubedingte Gefährdung von Fledermausquartieren kann für die nördlichste Waldquerung nicht ausgeschlossen werden. Der vorhandene Baumbestand stellt eine potenzielle Möglichkeit für das Vorhandensein von Fledermausquartieren dar. Eine detaillierte Untersuchung ist jedoch erst im letzten Aktivitätszeitraum vor dem geplanten Baubeginn sinnvoll.

Für alle nachgewiesenen und auf Grund der Habitatausstattung potenziell vorkommenden Arten der Gattung *Myotis*, mit Ausnahme der Wasserfledermaus, prognostiziert BVBS (2011) ein hohes Kollisionsrisiko. Für Zwergfledermaus, Mückenfledermaus und Mopsfledermaus wird ein mittleres Kollisionsrisiko und für Breitflügelfledermaus, Großen Abendsegler und Rauhhautfledermaus ein geringes Kollisionsrisiko angegeben.

Unter Berücksichtigung des prognostizierten Verkehrsaufkommens (3000) an der neu geplanten Verbindungsstraße mit einer deutlichen Reduzierung in den Nachtstunden und der im Zuge der vorliegenden Untersuchung ermittelten geringen Fledermausaktivität kann nicht auf ein signifikant erhöhtes Kollisionsrisiko durch die Verwirklichung des Vorhabens geschlossen werden.

5.4 Empfehlungen

Aufgrund der vorstehenden Konfliktanalyse werden folgende Maßnahmen zur Vermeidung empfohlen:

- Kontrolle auf bestehende Fledermausquartiere im Eingriffsbereich (Trassenverlauf) im Waldgebiet zwischen Wunschlaub und Göthewitz vor Baubeginn.

6 Quellen und Literatur

- BARATAUD, M (2000): Fledermäuse: 27 europäische Arten. Audio-CD
- BOYE, P. & M. DIETZ (2004): *Nyctalus noctula* (SCHREBER, 1774): - In: PETERSEN, B., ELLWANGER, G., BLESS, R., BOYE, P., SCHRÖDER, E. & A. SSYMANK (2004): Das europäische Schutzgebietssystem Natura 2000 – Ökologie und Verbreitung von Arten der FFH-Richtlinie in Deutschland. - Schriftenreihe für Landschaftspflege und Naturschutz 69, 2: 529-536.
- BOYE, P. & C. MEYER-CORDS (2004): *Pipistrellus nathusii* (KEYSERLING & BLASIUS, 1839). - In: PETERSEN, B., ELLWANGER, G., BLESS, R., BOYE, P., SCHRÖDER, E. & A. SSYMANK (2004): Das europäische Schutzgebietssystem Natura 2000 – Ökologie und Verbreitung von Arten der FFH-Richtlinie in Deutschland. - Schriftenreihe für Landschaftspflege und Naturschutz 69, 2: 562-569.
- BVBS = Bundesministerium für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung (Hrsg.) (2011): Arbeitshilfe Fledermäuse und Verkehr. Entwurf Mai 2011, Arbeitsstand 2014
- DIETZ, M.; V. HELLVERSE, O. & D. NILL (2007): Handbuch der Fledermäuse Europas und Nordwestafrikas. Franckh-Kosmos Verlags GmbH & Co KG, Stuttgart
- ECO OBS (2009): Rufvariationen. Internetquelle: <http://www.ecoobs.de/cnt-services.html>
- HAMMER, M. & A. ZAHN (2009): Kriterien für die Wertung von Artnachweisen basierend auf Lautaufnahmen: 16 S., Internetquelle: http://www.ecoobs.de/downloads/Kriterien_Lautzuordnung_10-2009.pdf,
- HEIDECKE, D.; HOFMANN, T.; JENTZSCH, M.; OHLENDORF, B. & W. WENDT (2004): Rote Liste der Säugetiere (Mammalia) Sachsen-Anhalts. Berichte des Landesamtes für Umweltschutz Sachsen-Anhalt. Landesamt für Umweltschutz Sachsen-Anhalt. 39: 132-137.
- HOFMANN, T. (2001): *Mammalia* (Säugetiere). In: Die Tier und Pflanzenarten nach Anhang II der Fauna-Flora-Habitatrichtlinie im Land Sachsen-Anhalt. Naturschutz in Sachsen-Anhalt 38 (Sonderheft): 78-94
- LIMPENS, H. J. G. A. (1993): Fledermäuse in der Landschaft – Eine systematische Erfassungsmethode mit Hilfe von Fledermausdetektoren. *Nyctalus* (N.F.) 4: 561-575
- LIMPENS, H. J. G. A. & K. KAPTEYN (1991): Bats, their behavior and linear landscape elements. *Myotis* 29: 39-48
- MEINIG, H. & P. BOYE (2004): *Pipistrellus pipistrellus* (SCHREBER, 1774). In: PETERSEN, B., ELLWANGER, G., BLESS, R., BOYE, P., SCHRÖDER, E. & A. SSYMANK (2004): Das euro-

- päische Schutzgebietssystem Natura 2000 – Ökologie und Verbreitung von Arten der FFH-Richtlinie in Deutschland. - Schriftenreihe für Landschaftspflege und Naturschutz 69, 2: 570-575.
- MEINIG, H.; BOYE, P.; & R. HUTTERER (2009): Rote Liste und Gesamtartenliste der Säugetiere (*Mammalia*) Deutschlands. In: BUNDESAMT FÜR NATURSCHUTZ (Hrsg.): Rote Liste gefährdeter Tiere, Pflanzen und Pilze Deutschlands, Bd 1 Wirbeltiere: 115-153
- ROSENAU, S. & P. BOYE (2004): *Eptesicus serotinus* (SCHREBER, 1774). - In: PETERSEN, B., ELLWANGER, G., BLESS, R., BOYE, P., SCHRÖDER, E. & A. SSYMANK (2004): Das europäische Schutzgebietssystem Natura 2000 – Ökologie und Verbreitung von Arten der FFH-Richtlinie in Deutschland. - Schriftenreihe für Landschaftspflege und Naturschutz 69, 2: 395-401.
- RUNKEL, V. (2008): Mikrohabitatnutzung syntoper Waldfledermäuse. Ein Vergleich der genutzten Strukturen in anthropogen geformten Waldbiotopen Mitteleuropas. - Dissertation Universität Erlangen-Nürnberg: 167 S.
- SCHÖBER, W. & E. GRIMMBERGER (1987): Die Fledermäuse Europas. Franckh'sche Verlagsbuchhandlung, Stuttgart
- SKIBA, R. (2009): Europäische Fledermäuse. Neue Brehm Bücherei Bd. 648. Westarp Wissenschaften, Hohenwarsleben. 2. überarbeitete Auflage
- STEINHAUSER, D. (2002): Untersuchungen zur Ökologie der Mopsfledermaus, *Barbastella barbastellus* (Schreber, 1774), und der Bechsteinfledermaus, *Myotis bechsteinii* (Kuhl, 1817) im Süden des Landes Brandenburg. *Mammalia, Chiroptera, Vespertilionidae*. - Schriftenreihe für Landschaftspflege und Naturschutz 71:81-98.
- VOLLMER, A. & B. OHLENDORF (2004): (Fledermäuse). In: Die Tier und Pflanzenarten nach Anhang IV der Fauna-Flora-Habitatrichtlinie im Land Sachsen-Anhalt. Naturschutz in Sachsen-Anhalt 38 (Sonderheft): 78-94
- VON LAAR, B (O. J.): Stimmen der Natur. Fledermäuse. Audio-CD, Laar Media